

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-118815

(P2001-118815A)

(43)公開日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード*(参考)	
H01L 21/304	622	H01L 21/304	622P	3C049
	621		621E	3C058
B24B 9/00	601	B24B 9/00	601H	
37/00		37/00	H	
C09K 3/14	550	C09K 3/14	550D	
審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平11-300324

(22)出願日 平成11年10月22日(1999.10.22)

(71)出願人 000107745

スピードファム株式会社

神奈川県綾瀬市早川2647

(72)発明者 田中 弘明

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ

ム・アイベック株式会社内

(72)発明者 吉田 明利

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ

ム・アイベック株式会社内

(74)代理人 100089406

弁理士 田中 宏 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物及び研磨加工方法

(57)【要約】

【目的】シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体ウェーハのエッジ部分を効果的にかつ安定に研磨加工を行なう研磨用組成物を提供する。

【構成】BET法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径Aが8~50nmであり、マイクロトラックUPAによるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径Bが12~200nmの範囲にあり、かつ前記平均一次粒子径Aと平均二次粒子径Bの比B/Aが1.4から12の範囲にあって、更に溶液全体に対する酸化珪素粒子の濃度が2~30重量%であるコロイド溶液であり、ことによって、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0~12.5の弱酸および強塩基を組み合わせた緩衝溶液を含むpH8~11の間で緩衝作用を有することを特徴とする半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】BET法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径Aが8～50nmであり、マイクロトラックUPAによるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径Bが12～200nmの範囲にあり、かつ前記平均一次粒子径Aと平均二次粒子径Bの比B/Aが1.4から12の範囲にあって、更に溶液全体に対する濃度が2～30重量%である酸化珪素粒子のコロイド溶液であり、かつ、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0～12.5の弱酸および強塩基を組み合わせた緩衝溶液を含むことによって、pH8～11の間で緩衝作用を有することを特徴とする半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物。

【請求項2】25℃における導電率が、酸化珪素粒子1重量部あたり20ms/m以上であることを特徴とする請求項第1項に記載の半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物。

【請求項3】弱酸を構成する陰イオンが炭酸イオン、炭酸水素イオンであり、かつ強塩基を構成する陽イオンがアルカリ金属イオン、コリンイオン、テトラメチルアンモニウムイオンまたはアンモニウムイオンのうち少なくとも一つであることを特徴とする請求項第1項ないし請求項第2項に記載の半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物。

【請求項4】合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した回転可能なドラムを有するエッジ研磨加工機に、被加工物である半導体ウェーハを載置押圧し、請求項第1項ないし請求項第3項のいずれかに記載の半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物を供給しつつ、前記ドラム及び被加工物の双方あるいはその一方を回転して研磨することを特徴とする半導体ウェーハのエッジ研磨加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体ウェーハのエッジ部分の研磨加工を行なうウェーハエッジ研磨用研磨組成物に関する。更に本発明は前記ウェーハエッジ研磨用研磨組成物を使用して半導体ウェーハのエッジ部分の鏡面加工を行なう方法に係る。

【0002】

【従来の技術】シリコン単結晶等半導体素材を原材料としたIC、LSIあるいは超LSI等の電子部品は、シリコンあるいはその他の化合物半導体の単結晶のインゴットを薄い円板状にスライスしたウェーハに多数の微細な電気回路を書き込み分割した小片状の半導体素子チップを基に製造されるものである。インゴットからスライスされたウェーハは、ラッピング、エッチング、更にはポリッシングという工程を経て、少なくともその片面が鏡面に仕上げられた鏡面ウェーハに加工される。ウェー

ハは、その後のデバイス工程にてその鏡面仕上げされた表面に微細な電気回路が形成されて行くのであるが、半導体素子チップに分割されるまではウェーハは最初の円板状の形状を保ったまま加工されるのであり、各加工工程の間には洗浄、乾燥、搬送等の工程が入る。その間ウェーハの外周側面エッジの形状が切り立ったままでかつ未加工の粗な状態の面であると、そこが各工程中に装置や他物体と接触し微小破壊が起こり微細粒子が発生したり、その粗な状態の面の中に汚染粒子を巻き込み、その後の工程でそれが散逸して精密加工を施した面を汚染し、製品の歩留まりや品質に大きな影響を与えたりすることが多い。これを防止するために、ウェーハ加工の初期段階でエッジ部分の面取り（ベベリング）を行ない更にその部分を鏡面仕上げ（エッジポリッシング）することが一般に行なわれている。

【0003】上述のエッジポリッシングは、一般的には回転可能なドラムの表面に、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した研磨加工機に、工作物であるベベリングを施したシリコンウェーハ等のエッジ部分を回転させつつ傾斜押圧し、コロイダルシリカを主成分とした研磨用組成物溶液を供給しつつ、エッジ部分の研磨加工を行なう方法で行われる。しかし、この際用いられる研磨用組成物はウェーハの表面ポリッシングに用いられるものと同等のものが用いられる。

【0004】研磨用組成物としては、アルカリ成分を含んだ溶液に微細なコロイド状酸化珪素微粒子を分散した溶液が一般的に使用される。この加工は、その前の工程までの、例えばダイヤモンド砥石を使用したり、あるいは硬質なアルミナ系砥粒を用いた所謂機械的な加工とは異なるものであって、その成分であるアルカリの化学的作用、具体的にはシリコンウェーハ等被加工物に対する浸蝕性を応用したものである。すなわち、アルカリの腐食性により、ウェーハ等被加工物表面に薄い軟質の浸蝕層が形成される。その薄層を微細なコロイド状酸化珪素粒子の機械的作用により除去してゆくことにより加工が進むのである。

【0005】このような加工においては、コロイダルシリカの形状は重要なファクターとなる。すなわち、被加工物表面はアルカリによって腐食され薄層が形成されてゆくのであるが、この薄層の除去速度はコロイダルシリカの形状によって大きく変化する。コロイダルシリカの粒子径を大きくすれば、除去速度は速くなるが、研磨面にスクラッチが発生しやすくなる。ゆえに、その粒子は適度なサイズを有し、容易に破壊したり、あるいは高次に凝集してゲル化するものであってはならない。すなわち、酸化珪素粒子はアルカリにより形成された浸蝕層を機械的作用により効果的に除去してゆくものである。従って、除去後の新しい研磨面に何らかの影響を与えるようなものであってはならないのである。

【0006】従来より様々な研磨組成物がウェーハ等の研磨剤として提案されている。たとえば、米国特許第3170273号公報では、シリカゾル及びシリカゲルが研磨剤として提案されている。さらに米国特許第3328141号公報では、該懸濁液のpHを10.5～12.5の範囲内にすることにより、研磨速度が増大する事が開示されている。米国特許第4169337号公報では、アミン類を研磨用組成物に添加することが開示されている。特開平2-158684号公報には、水、コロイダルシリカ、分子量10万以上の水溶性高分子、水溶性塩類からなる研磨用組成物が開示されている。更に特開平5-154760号公報では、水溶性アミンの一種であるヒペラジンを、シリカゾルまたはシリカゲルのシリカ基準にて、10～80重量%含む研磨用組成物を使用した研磨方法を開示している。

【0007】シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等よりなる半導体ウェーハのエッジ部分の研磨加工と、シリコンウェーハあるいは化合物ウェーハ等の平面ポリッシング条件を比較すると、後者に比較し前者は、エッジ部分に接触するポリッシングパッドの時間が短いため、加工面にかかる圧力を高く、かつ加工面に対するポリッシングパッドの線速度も速くしてある。すなわち、平面ポリッシングに比べ、エッジ部分の研磨加工工程は大変過酷な条件であるといえる。半導体ウェーハのエッジ部分は1000番程度のベベリング用砥石で研磨された状態で供給されるので、その面粗さは大変粗い。このような加工条件下において、従来の半導体ウェーハ等の平面ポリッシング用研磨用組成物を用いても十分な研磨速度と面粗さは得られない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、前述の従来の研磨用組成物及び研磨方法が持つ問題点に鑑み、研磨用組成物溶液として、微細な酸化珪素の砥粒を含むコロイド、即ちコロイダルシリカの水溶液であって、平均一次径が8～50nm、平均二次粒子径が12～200nmであり、かつ平均一次粒子径と平均二次粒子径の比、平均二次粒子径/平均一次粒子径が1.4～12の間にある酸化珪素粒子を2～30重量%を含むコロイド溶液からなり、pHが8～11の間でpHを緩衝する作用を有する研磨用組成物を用いることにより、シリコンウェーハ等の半導体ウェーハのエッジ部分の鏡面研磨加工が効果的に行なえることを見出し、本発明を完成するに至ったものであり、その目的と成す所は、研磨速度が速く、かつ良好な面粗さが得られる半導体ウェーハのエッジ部分の鏡面研磨加工を行なうウェーハエッジ研磨用研磨組成物を提供することにある。さらに本発明の他の目的は、前述のウェーハエッジ研磨用研磨組成物を用いた、半導体ウェーハのエッジ部分の鏡面研磨方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的は、BET法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径Aが8～50nmであり、マイクロトラックUPAによるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径Bが12～200nmの範囲にあり、かつ前記平均一次粒子径Aと平均二次粒子径Bの比B/Aが1.4から12の範囲にあって、更に溶液全体に対する濃度が2～30重量%である酸化珪素粒子のコロイド溶液であり、かつ、25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0～12.5の弱酸および強塩基を組み合わせた緩衝溶液を含むことによって、pH8～11の間で緩衝作用を有することを特徴とする半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物にて達成される。本発明にいう半導体ウェーハとは、シリコンウェーハ、化合物ウェーハで表面に被膜を施していない所謂ベアウェーハのほか、表面に二酸化珪素等の絶縁膜を形成したもの、あるいはポリシリコン等の半導体膜、更には銅薄膜等の金属導体膜を施したものも指す。

【0010】更に本発明の他の目的は、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した回転可能なドラムを有するエッジ研磨加工機に、被加工体である半導体ウェーハを載置押しし、前述の半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物を供給しつつ、前記ドラム及び被加工物の双方あるいはその一方を回転して研磨することを特徴とする半導体ウェーハのエッジ研磨加工方法にて達成される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明においては、半導体ウェーハエッジ研磨用研磨組成物中に含まれる研磨材をある特定の粒子径と分布を持った酸化珪素微粒子を使用し、更にその微粒子を含む母液をある特定のpH範囲で緩衝作用を有する緩衝液とすることを特徴とするものである。すなわち、酸化珪素微粒子の平均一次粒子径Aを8～50nmとし、その二次凝集をした平均二次粒子径Bを12～200nmの範囲までに抑制し、更にその一次粒子径Aと二次粒子径Bとの比率B/Aを1.4から12の範囲に置くことによって始めて優れたエッジ鏡面加工が行なわれるのである。かかるサイズの酸化珪素微粒子を含んだ溶液はコロイド状の溶液を形成する。

【0012】酸化珪素の微粒子は平均一次粒子径が8nmより小さいとコロイド溶液が凝集し易く研磨用組成物としての安定性が低下する。また、平均一次粒子径が、50nm以上の場合、研磨用組成物としての性能に影響はないが、二次凝集粒子を安定して製造することは難しい。平均一次粒子径Aと平均二次粒子径Bの比、B/Aが1.4以下の場合、二次凝集していない酸化珪素の微粒子と研磨速度の差はない。B/Aが12以上の場合、高次に凝集した酸化珪素の微粒子が生成して、スクラッチを生じやすくなる。平均二次粒子径は、200nm以下が望ましい。平均二次粒子径が、200nmを越える

と、粒子の沈降性が増加し好ましくない。酸化珪素の濃度は、実際の研磨加工時において2〜30重量%であることが望ましい。

【0013】本発明に使用されるコロイダルシリカは、水ガラスより脱イオン化して製造したもの、ヒュームドシリカを水等に分散させたもの、有機ケイ素化合物を加水分解して製造したもの等が使用できる。酸化珪素の微粒子の平均一次粒子径は、酸化珪素微粒子の乾燥物の比表面積より、真球換算を行うことにより算出した。比表面積はBET法により測定した。酸化珪素の微粒子の平均二次粒子径は、マイクロトラックUPA（HONWELL社）レーザー散乱式粒度分布測定装置を利用して測定を行なった。測定した体積平均粒子径を平均二次粒子径とした。

【0014】本発明においては、安定な研磨力を持続するためには、溶液全体のpHを8〜11の範囲に保つことが肝要である。pHが8以下であると研磨速度は著しく低下し実用の範囲からは外れる。また、pHが11以上になると、コロイダルシリカが凝集を始めるため研磨組成物の安定性が低下しこれも実用の範囲から外れる。そしてまた、このpHは摩擦、熱、外気との接触あるいは他の成分との混合等、考えられる外的条件により容易に変化するようなものであってはならない。従って、本発明においては研磨組成物溶液自体を、外的条件の変化に対してpH変化の幅が少ない、所謂緩衝作用の強い液とすることが必要である。緩衝溶液を形成するためには、25℃における酸解離定数（ K_a ）の逆数の対数値（ pK_a ）が8.0〜12.5の範囲にある弱酸および強塩基を組合わせて使用することが必要である。25℃における酸解離定数の逆数対数値が8.0以下の場合、pHを上昇させるために、弱酸及び強塩基を大量に添加することが必要となるため好ましくない。25℃における酸解離定数の逆数の対数値が12.5より大きいとpHを8〜11の範囲で安定させる大きな緩衝作用を持つ緩衝溶液を形成することができない。

【0015】本発明の緩衝作用を有する研磨用組成物溶液の形成に使用する弱酸としては、炭酸（ $pK_a=6.35$ 、 10.33 ）、ホウ酸（ $pK_a=9.24$ ）、磷酸（ $pK_a=2.15$ 、 7.20 、 12.35 ）類及び水溶性の有機酸等があげられ、またその混合物であってもかまわない。また、強塩基としては、アルカリ金属の水酸化物、四級アンモニウム、アンモニウムなどが使用できる。本発明で述べる緩衝溶液とは、上述の組合せで形成され、溶液の中で弱酸が価数の異なるイオンとして解離している状態または、解離状態と未解離状態が共存している溶液を示し、少量の酸または、塩基が混入してもpHの変化が少ないことが特徴である。

【0016】本発明においては、研磨用組成物溶液の導電率を高くすることにより、研磨加工速度を著しく向上することができる。導電率とは液中の電気の通り易さを

示す数値であり、単位長さあたりの電気抵抗値の逆数値である。本発明においては単位長さあたりの導電率の数値（micro・Siemens）を酸化珪素1重量%当たりに換算した数値で示す。本発明においては、25℃における導電率が $20\text{ mS/m/1\% - SiO}_2$ 以上であれば研磨加工速度の向上に対して好ましく、 $25\text{ mS/m/1\% - SiO}_2$ 以上であれば更に好ましい。導電率を上昇させる方法としては、次の二方法がある。一つは緩衝溶液の濃度を高くする方法、もう一つは塩類を添加する方法である。緩衝溶液の濃度を高くするには、酸と塩基のモル比を変えずに濃度のみを高くすればよい。塩類を添加する方法に用いる塩類は、酸と塩基の組み合わせより構成されるが、酸としては、強酸、弱酸いずれであってもかまわず、鉱酸および、有機酸が使用できその混合物でも良い。塩基としては、強塩基、弱塩基いずれであっても良く、アルカリ金属の水酸化物、水溶性の四級アンモニウム水酸化物、水溶性アミンが使用できその混合物であってもかまわない。弱酸と強塩基、強酸と弱塩基、弱酸と弱塩基の組み合わせで添加する場合は、緩衝溶液のpHを変化させることがあるため、大量に添加することは望ましくない。前述の二方法を併用してもかまわない。

【0017】本発明の研磨用組成物の物性を改良するため、界面活性剤、分散剤、沈降防止剤などを併用することができる。界面活性剤、分散剤、沈降防止剤としては、水溶性の有機物、無機層状化合物などがあげられる。また、本発明の研磨用組成物は水溶液としているが、有機溶媒を添加してもかまわない。本発明の研磨用組成物は、研磨時にコロイダルシリカ及び、塩基と添加剤と水を混合して調製してもよい。また、一般的にはコロイダルシリカとして、15〜65%の高濃度の組成物を調製しておき、水あるいは、水と有機溶媒の混合物で希釈して使用することが多い。

【0018】エッジポリッシングの場合、一般的には回転可能なドラムの表面に、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した研磨加工機に、ワーク（被加工物）であるベベリングを施したシリコンウェーハ等のエッジ部分を回転させつつ傾斜押圧し、研磨用組成物溶液を供給しながら、エッジ部分の研磨加工を行なう方法で行われる。本発明に用いるエッジポリッシング用加工機とは、例えばスピードファム・アイベック社製EP-IV型エッジポリッシュ装置に示されるようなものであり、表面にポリッシングパッドを貼付した回転可能なドラムと、ワークを把持し回転し任意の角度で傾斜させる把持部とからなり、該把持部に取り付けられたワークのエッジ部分を前記ドラムに押圧し、研磨用組成物の液を供給しながらワークとドラムの双方を回転せしめ、ワークのエッジ部分の鏡面研磨加工を行なう。即ち、回転しつつ少しずつ上昇あるいは下降して位置を変えてゆくドラムに、ワークを回転させな

がら一定の角度で押しあて、研磨組成物の液を加工部分に滴下しながらポリッシングを行なう。本発明の研磨用組成物を用いた半導体ウェーハエッジの具体的研磨加工方法は以下に述べる実施例にて明らかにされよう。

【0019】

【実施例】次に実施例及び比較例をあげて本発明の半導体ウェーハエッジ研磨用組成物、およびそれを用いた研磨加工方法を具体的に説明するが、特にこれにより限定を行なうものではない。本発明に使用した半導体ウェーハエッジ研磨装置およびそれによる研磨条件は以下の通りである。

研磨装置：スピードファム・アイバック株式会社製、E P-200-V型

ドラム回転数：1800RPM

ドラム上下速度：0.8mm/sec

研磨布：SUBA400（ロデールニッタ社製）

研磨用組成物流量：600ml/分

加工時間：片面90秒ずつ計3分間

研磨組成物のpHはpHメーターを用いて測定した。測定にあたっては、pH6.86と9.18のpH標準溶液であらかじめpH電極の校正を行なった後測定した。導電率は導電率計にて測定した。また、研磨面の評価は、集光灯下で目視にてヘイズ及ビットの状態を観察した。また、研磨速度は、研磨前後のシリコンウェーハの重量差より求めた。研磨面の評価は、サーフコムプロファイラーM2000（チャップマン、インスツルメント社製）を使用してエッジ面の表面粗さを測定した。エッジポリッシュが不完全であることにより発生するスレ残りは、光学顕微鏡を用い、800倍の倍率で加工後のワーク全周を調べた。

【0020】実施例および比較例で用いた研磨用組成物*

	水準	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
砥粒	シリカ濃度(%)	5	10	15	5	5
	一次粒子径A nm	17	17	17	18	18
	二次粒子径B nm	28	28	28	190	190
	B/A	1.65	1.65	1.65	10.6	10.6
添加剤	TMA ₂ CO ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	
	K ₂ CO ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	0.14
	KHCO ₃	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	(※1) K ₂ SO ₄					0.072
物性	pH	10.2	10.2	10.3	10.2	10.4
	導電率(※2)	27	26	26	27	65
結果	研磨速度 mg/min	2.6	2.8	3.1	2.7	3.2
	表面粗さ nm	25	19	20	20	20
	スレ残り	なし	なし	なし	なし	なし

【0023】

*は、平均一次粒子径17nm、平均二次粒子径28nmの試作品の酸化珪素微粒子、及び、平均一次粒子径18nm、平均二次粒子径180nmのヒュームドシリカのいずれかを用いた。これを実験用の研磨剤として、シリカ分として必要量分取し、攪拌しながら、表1～表5に示す種類と量の添加剤を所定量添加し、純水を加え濃度を調整して本発明の研磨用組成物とした。添加物のうち、炭酸テトラメチルアンモニウム、炭酸水素テトラメチルアンモニウム、炭酸カルシウム、炭酸水素カルシウム、炭酸ナトリウム及び炭酸水素ナトリウムは弱酸としての炭酸(pKa=10.33)と強塩基との組み合わせになる塩であり本発明の緩衝溶液である。また、硫酸カルシウム及びジエタノールアミンは、導電率を上げるための添加物である。上述の方法にて各々半導体ウェーハの研磨実験を行なった。実施例1では、表面に2μmのポリシリコン膜を付与した8インチのシリコンウェーハを使用した。

【0021】実施例1～10、比較例1～5

表面に2μmのポリシリコン膜を付与した8インチのシリコンウェーハをワークとし、表1～表3に示した研磨組成物を用いてエッジ部分の鏡面研磨加工試験を行なった。結果を表1～表3に併記する。なお、表中において使用する略号は次のものを示す。

TMA₂CO₃：炭酸テトラメチルアンモニウム

TMAHCO₃：炭酸水素テトラメチルアンモニウム

DEA：ジエタノールアミン

また、表中における単位は以下の通りである。

*1(添加剤濃度)：M/Kg-SiO₂

*2(導電率)：mS/m/1%-SiO₂

【0022】

【表1】

※ ※【表2】

	水準	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
砥粒	シリカ濃度 (%)	5	5	5	5	5
	一次粒子径 A nm	17	17	17	18	18
	二次粒子径 B nm	28	28	28	190	190
	B/A	1.65	1.65	1.65	10.6	10.6
添加剤	TMA ₂ CO ₃	0.07	0.1	0.1		0.1
	TMAHCO ₃			0.01		0.01
	K ₂ CO ₃	0.07	0.1			
	KHCO ₃	0.02	0.01			
	(※1) Na ₂ CO ₃				0.1	
	NaHCO ₃				0.02	
物性	pH	10.1	10.3	10.3	10.0	10.3
	導電率 (※2)	37	52	25	28	24
結果	研磨速度 mg/min	3.0	3.4	2.5	2.7	2.9
	表面粗さ nm	18	19	20	20	22
	スレ残り	なし	なし	なし	なし	なし

【0024】

* * 【表3】

	水準	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
砥粒	シリカ濃度 (%)	5	1	5	5	5
	一次粒子径 A nm	18	18	40	17	17
	二次粒子径 B nm	22	22	40	22	28
	B/A	1.22	1.22	1.00	1.29	1.67
添加剤	TMA ₂ CO ₃	0.05	0.05			
	K ₂ CO ₃	0.05	0.05			
	KHCO ₃	0.01	0.01			
	(※1) DEA				0.1	0.1
物性	pH	10.2	10.1	10.0	10.0	10.0
	導電率 (※2)	28	28	7	14	14
結果	研磨速度 mg/min	1.4	0.5	0.7	1.5	1.6
	表面粗さ nm	89	450	620	90	95
	スレ残り	ビット発生	研削痕 ビット発生	研削痕 ビット発生	ビット発生	ビット発生

【0025】表1および表2の実施例に示す結果から明らかのようにB/Aが1.4~12の範囲内にあり、酸化珪素の濃度が2~30重量%であり、かつ25℃における酸解離定数の逆数の対数値が8.0~12.5の弱酸および強塩基を組み合わせた緩衝溶液を含むpH8~11の間で緩衝作用を有するようにした研磨用組成物で、表面に2μmのポリシリコン膜を付与した8インチのシリコンウエーハのエッジ部分の加工を行なった実験においては、研磨速度、表面粗さともに満足し得る結果が得られ、また、表面の品質にも重大な欠陥がなく良好であった。これに対し、表3の比較例に示すようにB/Aが本発明の範囲を逸脱したり、緩衝作用を持たない研磨用組成物を用いたりした場合、研磨速度が低くまた、※

※特に研磨が不十分であるため面粗さが向上せず、もとの粗い面が残っていてポリッシングされていないことは明らかである。また欠陥も顕著に現れるようになる。

【0026】実施例11~15、比較例6~10
エッジ部分を1000番のベベリング用砥石で加工した8インチのシリコンウエーハの表面に0.3μmの膜厚の低温熱酸化酸化珪素膜を施与したものをワークとして、前述の条件で、表4~表5に示した研磨組成物を用いてエッジ部分の鏡面研磨加工試験を行なった。結果を表4~表5に併記する。

【0027】

【表4】

11

12

	水準	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
砥粒	シリカ濃度(%)	15	10	20	15	15
	一次粒子径 A nm	17	17	17	18	18
	二次粒子径 B nm	28	28	28	190	190
	B/A	1.65	1.65	1.65	10.6	10.6
添加剤	TMA ₂ CO ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	
	K ₂ CO ₃	0.05	0.05	0.05	0.05	0.14
	KHCO ₃	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	(※1) K ₂ SO ₄					
物性	pH	10.2	10.3	10.3	10.2	10.4
	導電率 (※2)	26	26	25	25	35
結果	研磨速度 mg/min	0.51	0.59	0.83	0.68	0.74
	表面粗さ nm	27	23	21	31	26
	スレ残り	なし	なし	なし	なし	なし

【0028】

* * 【表5】

	水準	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
砥粒	シリカ濃度(%)	10	1	20	15	10
	一次粒子径 A nm	18	18	40	17	17
	二次粒子径 B nm	22	22	40	22	28
	B/A	1.22	1.22	1.00	1.29	1.65
添加剤	TMA ₂ CO ₃	0.05	0.05			
	K ₂ CO ₃	0.05	0.05			
	KHCO ₃	0.01	0.01			
	(※1) DEA				0.1	0.1
物性	pH	10.2	10.1	10.0	10.0	10.0
	導電率 (※2)	26	28	6	11	13
結果	研磨速度 mg/min	0.25	0.05	0.28	0.32	0.25
	表面粗さ nm	1050	3200	730	820	1600
	スレ残り	ビット発生 酸化膜スレ 残り	研削痕多 酸化膜スレ 残り	ビット発生 酸化膜スレ 残り	ビット発生 酸化膜スレ 残り	ビット発生 酸化膜スレ 残り

【0029】表4に示した実施例の結果から明らかな通り、本発明の範囲内にある研磨用組成物を用いた場合は、酸化膜付きのシリコンウェーハのエッジ研磨において良好な結果を示すが、表5の比較例に示すようにB/Aが本発明の範囲を逸脱したり、その他の条件が充足されていない研磨用組成物を用いた場合、高硬質の酸化膜に対する研磨力が低くまた、特に研磨が不十分であるため面粗さが向上せず、もとの粗い面が残っていてポリッシングがほとんど進んでいないことは明らかである。また欠陥も顕著に現れるようになる。特に、比較例10に示すように十分に凝集した酸化珪素を使用してもアミンを添加しただけでは十分な研磨速度は得られず、酸化膜※

※のスレ残りが観察された。

【0030】

【発明の効果】以上述べた通り、本発明による研磨用組成物を用いれば、シリコンウェーハ等のエッジ研磨において卓越した効果が得られることは明らかであり、特に酸化膜等を施与した難削性のシリコンウェーハに対しても良好な結果を得ることができる。本発明により、従来比較的対策が不十分であった、ウェーハのエッジ部分の鏡面研磨加工において優れた研磨力とその持続性をもった研磨用組成物が得られたものであり、関連業界に及ぼす効果は極めて大である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

C09K 3/14

識別記号

550

FI

C09K 3/14

テーマコード(参考)

550Z

(8)

特開2001-118815

(72)発明者 小川 佳久
神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイベック株式会社内

(72)発明者 井上 裕介
神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイベック株式会社内
Fターム(参考) 3C049 AA07 AA09 CA05 CB01
3C058 AA06 AA07 AA09 AC04 CB10
DA02 DA12 DA17

L7: Entry 1 of 2

File: JPAB

Apr 27, 2001

PUB-NO: JP02001118815A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001118815 A

TITLE: POLISHING COMPOSITION FOR POLISHING SEMICONDUCTOR WAFER EDGE, AND POLISHING MACHINING METHOD

PUBN-DATE: April 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANAKA, HIROAKI	
YOSHIDA, AKITOSHI	
OGAWA, YOSHIHISA	
INOUE, YUSUKE	

INT-CL (IPC): H01 L 21/304; B24 B 9/00; B24 B 37/00; C09 K 3/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing composition for effectively and stably polishing and machining the edge of a semiconductor wafer that is made of a silicon wafer, a compound wafer, or the like.

SOLUTION: In the polishing composition for polishing a semiconductor wafer edge, an average primary particle diameter being calculated by full sphere conversion from a specific surface area being measured by the BET method ranges from 8 to 50 nm, an average secondary particle diameter B being measured by the laser scattering method using a micro track UPA ranges from 12 to 200 nm, a ratio B/A of the average primary particle diameter A to the average secondary particle diameter B ranges from 1.4 to 12, the concentration of a silicon oxide particle for entire solution is 2-30 wt.% in a colloidal solution, and also a buffering operation is achieved between pH 8-11 containing a buffering solution where a weak acid in that the logarithmic value of the inverse number of an acid dissociation constant at 25°C ranges from 8.0 to 12.5 and a strong base are combined.

L7: Entry 2 of 2

File: DWPI

Apr 27, 2001

DERWENT-ACC-NO: 2001-351778

DERWENT-WEEK: 200137

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Polishing composition for polishing edge of semiconductor wafer and polishing method

PRIORITY-DATA: 1999JP-0300324 (October 22, 1999)

Search Selected

Search ALL

Clear

Tanaka et al.

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES.	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 2001118815 A	April 27, 2001		008	H01L021/304

INT-CL (IPC): B24 B 9/00; B24 B 37/00; C09 K 3/14; H01 L 21/304

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001118815A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A polishing composition contains a buffer solution and has a buffer action at a pH range of 8-11.

DETAILED DESCRIPTION - The buffer solution consists of a colloidal solution consisting of silicon oxide particles having the following: (a) mean primary particle diameter A calculated in sphericity equivalent from a specific surface area measured by the Brunauer-Emmette-Teller method: 8-50 nm; (b) mean secondary particle diameter B measured by the laser scattering method by microtrack UPA: 12-200 nm; (c) ratio of mean secondary particle diameter B to mean primary particle diameter A, B/A, = 1.4-12; (d) concentration of entire solution = 2-30 percent by weight. The buffer solution is formed by a combination of a weak acid having a logarithmic value of the reciprocal number of an acid dissociation constant at 25 degrees C of 8.0-12.5 and a strong base.

USE - The polishing composition is used for polishing the edge of the semiconductor wafer. The method polishes the edge of the semiconductor wafer.

ADVANTAGE - The composition has superior polishing force and its persistence and effectively stably polishes the edge of the semiconductor wafer.